

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Станции дорожные автоматические метеорологические «Вуокса»

Назначение средства измерений

Станции дорожные автоматические метеорологические «Вуокса» (далее – станции «Вуокса») предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, температуры поверхности дорожного полотна и взлетно-посадочных полос (далее – ВПП), температуры грунта, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна и ВПП, метеорологической оптической дальности.

Описание средства измерений

Принцип действия станций «Вуокса» основан на измерении первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров. Метеорологические параметры преобразуются в цифровой код преобразователями измерительными (контроллерами) и поступают в центральное устройство для обработки, отображения на дисплее станции, регистрации и архивации.

Конструктивно станции «Вуокса» построены по модульному принципу.

Станции «Вуокса» состоят из модуля измерительного, модуля центрального устройства (телеметрический шкаф), модуля электропитания, модуля передачи данных и вспомогательного оборудования. Общий вид станций «Вуокса» представлен на рис.1.

Модуль измерительный состоит из первичных измерительных преобразователей метеорологических параметров. Первичные измерительные преобразователи размещены на траверсах, которые крепятся на метеорологической мачте, а так же вмонтированы в дорожное полотно или ВПП. Состав первичных измерительных преобразователей представлен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование канала измерений	Первичные измерительные преобразователи
Канал измерений влажности и температуры воздуха	Измерители влажности и температуры НМР155 (ФИФ 42941-09)
Канал измерений скорости и направления воздушного потока	Преобразователь скорости и направления воздушного потока ультразвуковые WMT700 (ФИФ 50509-12) Преобразователи скорости воздушного потока WAA151 (ФИФ 53158-13) Преобразователи направления воздушного потока WAV151 (ФИФ 53215-13)
Канал измерений атмосферного давления	Барометры РТВ110 (ФИФ 62106-15)
Канал измерений температуры поверхности дорожного полотна и ВПП	Измерители температуры дорожного покрытия дистанционные DST111(ФИФ 42591-09) Измерители параметров дорожного покрытия DRS511

Продолжение таблицы 1

Наименование канала измерений	Первичные измерительные преобразователи
Канал измерений толщины слоя воды, снега, льда	Преобразователи параметров дорожного покрытия дистанционные DSC211(ФИФ 58495-14) Измерители параметров дорожного покрытия DRS511
Канал измерений температуры грунта	Термометры сопротивления DTS12G
Канал измерений метеорологической оптической дальности	Нефелометр PWD (ФИФ 48272-11)
Комплексные каналы	Метеостанции автоматические WXT520 (ФИФ 40333-14)
Канал измерений и преобразований сигналов	Преобразователи измерительные DRI701

Модуль центрального устройства (телеметрический шкаф) состоит из преобразователей измерительных (контроллеров), коммуникационных модулей, микропроцессора со встроенным программным обеспечением (ПО RWS), цифрового барометра и размещается в специальном боксе обеспечивающем защиту от неблагоприятных условий внешней среды. Бокс крепится на метеорологической мачте.

Модуль электропитания состоит из зарядного устройства и аккумуляторной батареи. Модуль передачи данных состоит из радиомодема стандарта GSM, модема, линий связи.

Станции «Вуокса» со встроенным программным обеспечением (ПО RWS), исходя из измеренных значений, производят расчеты дополнительных параметров, таких как коэффициент сцепления, концентрация противогололедного реагента, температура замерзания поверхности дорожного полотна и ВПП.

Станции «Вуокса» выпускаются в двух модификациях, отличающихся максимально возможным количеством измерительных каналов:

- модификация «Вуокса» имеет максимально 6 каналов,
- модификация «Вуокса»-01 имеет максимально 8 каналов.

Станции «Вуокса» работают непрерывно (круглосуточно), сообщения о проведенных измерениях передаются через определенные временные интервалы или по запросу. Для обмена информацией станции «Вуокса» имеют последовательные интерфейсы RS-232, RS-485, радиомодем стандарта GSM. Станции «Вуокса» при использовании модемов могут быть удалены от обслуживающего терминала или ПК на расстояние до 10 км.

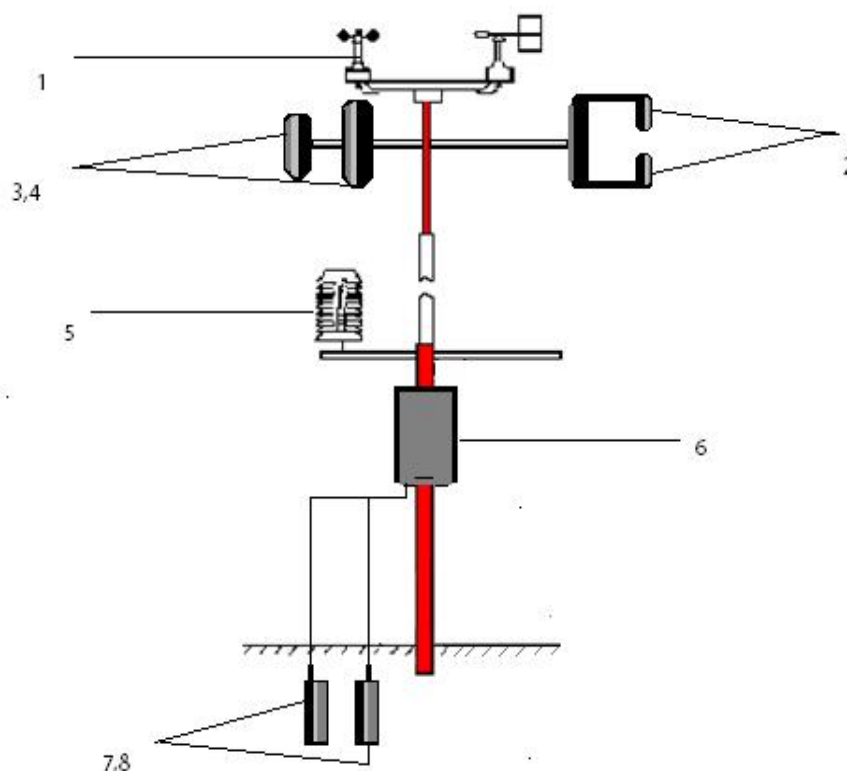


Рисунок 1 - Общий вид станций дорожных автоматических метеорологических «Вуокса»
 1 – преобразователь скорости и направления воздушного потока ультразвуковой,
 2 – нефелометр, 3 – измеритель температуры дорожного покрытия дистанционный,
 4 – преобразователь параметров дорожного покрытия дистанционный,
 5 – измеритель влажности и температуры воздуха, 6 – модуль центрального устройства,
 7, 8 – измерители параметров дорожного покрытия

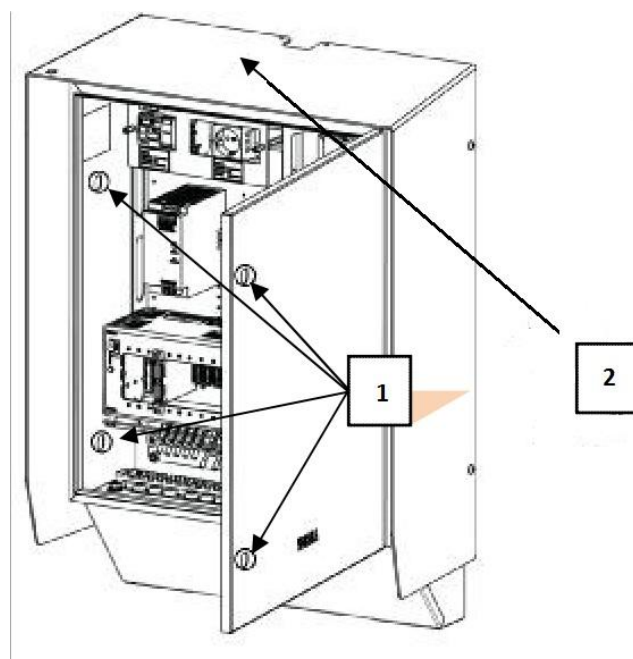


Рисунок 2 - Схема пломбирования станций «Вуокса»
 1 – пломбы на модуле центрального устройства, 2 – месторасположение знака поверки

Программное обеспечение

Станции «Вуокса» имеют встроенное программное обеспечение «RWS» и ПО первичных преобразователей измерительных. Встроенное «RWS» обеспечивает прием, обработку, отображение, анализ, архивирование и передачу результатов измерений, создание метеорологических сообщений, проверку состояния станций. ПО первичных преобразователей измерительных установлено в соответствующих преобразователях, преобразователи внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«rws.hex»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7.01
Цифровой идентификатор ПО	EFA0EECB, вычислен по алгоритму CRC32
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4

Наименование характеристики	Значения характеристики
1	2
Диапазон измерений температуры воздуха (НМР155), °С	от минус 50 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С: -в диапазоне от минус 50 до 20°С включительно -в диапазоне свыше 20 до 60°С;	$\pm (0,226 - 0,0028 \cdot t)$; $\pm (0,055 + 0,0057 \cdot t)$ где t – температура окружающей среды
Диапазон измерений относительной влажности воздуха (НМР155), %	от 1 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: -в диапазоне от 1 до 90% -в диапазоне свыше 90 до 100%	± 3 ± 4
Диапазон измерений скорости воздушного потока (WMT700), м/с	от 0,1 до 75
Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока: -абсолютной в диапазоне от 0,1 до 7 включительно, м/с -относительной в диапазоне свыше 7 до 75 м/с, %.	$\pm 0,2$ ± 3
Диапазон измерений направления воздушного потока (WMT700), градус	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока, градус	± 2

Продолжение таблицы 4

1	2
Диапазон измерений скорости воздушного потока (WAA151/252), м/с	от 0,5 до 60
Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с	$\pm (0,4 + 0,035 \cdot V)$, где V - измеренная скорость воздушного потока
Диапазон измерений направления воздушного потока (WAV151/252), градус	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока, градус	± 3
Диапазон измерений атмосферного давления (РТВ110), гПа	от 500 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа: - при температуре свыше 15 до 25 °С включительно - при температуре свыше 0 до 15 °С включительно и свыше 25 до 40 °С - при температуре свыше минус 20 до 0 °С включительно и свыше 40 до 45 °С - при температуре от минус 40 до минус 20 °С включительно и свыше 45 до 60 °С.	$\pm 0,3$ $\pm 0,6$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$
Диапазон измерений температуры поверхности дорожного полотна и ВПП, (DRS511), °С	от минус 40 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры поверхности дорожного полотна и ВПП, °С	$\pm 0,5$
Диапазон измерений температуры поверхности дорожного полотна и ВПП, (DST111), °С	от минус 40 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры поверхности дорожного полотна и ВПП, °С	$\pm 0,9$
Диапазон измерений толщины слоя (DSC211), мм: -воды -снега -льда	от 1 до 10 от 1 до 20 от 1 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя, мм: -воды -снега -льда	$\pm 0,4$ $\pm 0,4$ $\pm 0,4$
Диапазон измерений толщины слоя (DRS511), мм: -воды -снега -льда	от 1 до 8 от 1 до 8 от 1 до 8

Продолжение таблицы 4

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя, мм: -воды -снега -льда	$\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$
Диапазон измерений температуры грунта (DTS12G), °C	от минус 60 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры грунта, °C	$\pm (0,08 + 0,005 \cdot t)$ где, t – измеренное значение температуры
Диапазон измерений метеорологической оптической дальности (PWD), %	от 0 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений метеорологической оптической дальности, %	± 5
Диапазон измерений температуры воздуха (WTX520), °C	от минус 52 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °C: -в диапазоне от минус 52 до 20°C включительно -в диапазоне свыше 20 до 40°C включительно -в диапазоне свыше 40 до 60°C	0,3 0,4 0,7
Диапазон измерений относительной влажности воздуха (WXT520), %	от 1 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: -в диапазоне от 1 до 90% включительно -в диапазоне свыше 90 до 100%	± 3 ± 5
Диапазон измерений атмосферного давления (WXT520), гПа	от 600 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа: - при температуре свыше 0 до 30 °C включительно - при температуре от минус 52 до 0 °C включительно и свыше 30 до 60 °C	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Диапазон показаний скорости воздушного потока (WXT520), м/с	от 0,2 до 60
Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с -абсолютной, в диапазоне от 0,2 до 10 м/с включительно, м/с - относительной, в диапазоне свыше 10 до 60 м/с,%	$\pm 0,5$ ± 5
Диапазон измерений направления воздушного потока (WXT520), градус	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока, градус	± 3
Минимальное измеряемое количество осадков (WXT520), мм	от 0,2

Продолжение таблицы 4

1	2				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества атмосферных осадков, мм	$\pm(0,2+0,05 \cdot M)$, где M – измеренное количество осадков				
Электрическое питание от сети переменного тока: -напряжение, В -частота, Гц	от 90 до 264 от 45 до 65				
Электрическое питание от сети постоянного тока: напряжение, В	13 ± 1				
Максимальная потребляемая мощность: -без обогрева датчиков, Вт -с обогревом датчиков, Вт	18,3 117,4				
Наработка на отказ, ч	11000				
Срок службы, лет	10				
Условия эксплуатации: -температура воздуха, °C -относительная влажность воздуха, % -атмосферное давление, гПа -скорость воздушного потока, м/с	от минус 50 до 60 от 0 до 100 от 500 до 1100 до 60				
Габаритные размеры, масса	длина, мм	ширина мм	высота, мм	диаметр, мм	масса, кг
Центральное устройство	270	581	787	—	16,5
Измерители влажности и температуры HMP155	—	—	240	24	0,10
Преобразователи скорости и направления воздушного потока ультразвуковые WMT700	285	250	350	—	2,00
Преобразователи скорости воздушного потока WAA151	—	—	240	90	0,57
Преобразователи направления воздушного потока WAV151	—	—	300	90	0,66
Барометры PTB110	145	120	65	—	1,00
Измерители параметров дорожного покрытия DRS511	30	84	50	—	0,20
Измерители температуры дорожного покрытия дистанционные DST111	320	130	100	—	1,60
Преобразователи параметров дорожного покрытия дистанционные DSC211	448	210	133	—	3,70
Термометры сопротивления DTS12G	100	—	—	8	0,10
Нефелометры PWD	695	400	150	—	3,00
Преобразователи измерительные DRI701	37	126	127	—	0,32
Метеостанции автоматические WXT520	—	115	238	114	2,25
Станция «Вуокса», без тары	—	—	—	—	200

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским методом и методом гравировки на пластину, которая крепится на телеметрический шкаф.

Комплектность средства измерений

- | | |
|--------------------------------|-------|
| 1. Станция «Вуокса» в составе: | 1 шт. |
| Модуль измерительный | 1 шт. |
| Модуль центрального устройства | 1 шт. |

- | | | |
|----|------------------------------------|-------|
| 2. | Программное обеспечение «RWS» | 1 шт. |
| 3. | Руководство по эксплуатации | 1 шт. |
| 4. | Методика поверки МП 2551-0144-2015 | 1 шт. |

Поверка

осуществляется по документу МП 2551-0144-2015 «Станции дорожные автоматические метеорологические «Вуокса». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 12.06.2015 года.

Перечень эталонов, необходимых для поверки:

1. Государственный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-2012, диапазон от 0,1 до 100 м/с, диаметр рабочего участка 700 мм, расширенная неопределенность (коэффициент охвата $k=2$) $(0,00032 + 0,002V)$ м/с, диапазон от 0 до 360 градусов, погрешность $\pm 0,5$ градуса.
2. Комплект имитаторов КИ-01, диапазон от 20 до 999 об/мин, от 200 до 15000 об/мин, погрешность ± 1 об/мин, диапазон от 0 до 360 градусов, погрешность ± 1 градус.
3. Барометр образцовый переносной БОП-1М-2, диапазон от 5 до 1100 гПа, погрешность $\pm 0,1$ гПа.
4. Камера климатическая ТХВ-150 3.069.000 ТУ, диапазон поддержания температуры от минус 60 до плюс 100 °С, точность поддержания температуры ± 2 °С; диапазон поддержания относительной влажности от 30 до 99 %, точность поддержания влажности ± 5 %.
5. Калибратор влажности НМК15, диапазон 11%, 33%, 75%, 97%, погрешности $\pm 1,3$ %, $\pm 1,2$ %, $\pm 1,5$ %, $\pm 2,0$ % соответственно.
6. Термостат Quick Cal, диапазон от минус 15 °С до 150 °С, нестабильность поддержания с погрешностью $\pm 0,4$ °С.
7. Термометр эталонный ЭТС-100, диапазон от минус 196°С до 660°С, погрешность $\pm 0,02$ °С.
8. Термогигрометр ИВА-6Б, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98%, погрешность 1%.
9. Дальномер лазерный Leica DISTO A5, диапазон от 0,05 до 200 м, погрешность ± 2 мм в диапазоне от 0,05 до 30 м включительно, ± 10 мм в диапазоне свыше 30 до 200 м
10. Набор гирь Е₂ по ГОСТ 7328-2001, диапазон от 1 до 10 кг, класс точности 2.
11. Штангенциркуль ШЦ1-400-0.1, диапазон от 0 до 400 мм, погрешность $\pm 0,1$ мм.
12. Комплекс АДАМ-4000, диапазоны входных сигналов: ± 1 В, от 0 до 20 мА, погрешность по току 0,2 %; по напряжению 0,1 %.
13. Комплект поверочный РВА11, диапазон от 0 % до 100 %, погрешность ± 3 %.
14. Линейка – 1000 д по ГОСТ 427-75, диапазон от 0 до 1000 мм, погрешность $\pm 0,2$ мм.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Станции дорожные автоматические метеорологические «Вуокса».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к станциям дорожным автоматическим метеорологическим «Вуокса»

1. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
2. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.
3. ГОСТ 8.542-86 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока.
4. ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

5. ГОСТ 8.547-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов.

6. ГОСТ Р 8.763-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне $1 \cdot 10^{-9} \dots 50$ м и длин волн в диапазоне 0,2 ... 50 мкм.

7. ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 1 до $1 \cdot 10^6$ Па.

8. ГОСТ 8.557-2007 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 50,0 мкм, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм

9. Технические условия ИТАВ.416311.039ТУ.

Изготовитель

ЗАО «Институт радарной метеорологии» (ЗАО «ИРАМ»)

ИНН 4703035413

Адрес: 188685, Российская Федерация, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, пос. Воейково, д.15

Тел.: (81270) 75-171, Тел./факс: (81270) 75-592

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.